

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

1. It has an optical waveguide of an optically transparent material which has an emission face and two or more end faces, this \*\* -- the end face -- countering at least one and arranging a light source -- the light -- said optical guide light which could join together in the end face of a way and was emitted from said light source -- a polarization \*\*\*\* polarization hand In a lighting system which it has further, a stage, said waveguide is provided with at least two layers -- one layer of them, It is an ingredient about material of anisotropy to an optical target which has refractive-index  $n_e$  and  $n_o$ . It obtains, a layer of another side is provided with material of isotropy optically which has refractive-index  $n_i$ , and it is said refraction. A lighting system making rate  $n_e$  or  $n_o$  almost equal to  $n_i$  at least.
2. \*\* isotropic layer's having constituted said waveguide and making refractive-index  $n_i$  of this isotropic layer almost equal to larger one of said refractive-index  $n_o$  and  $n_e$  A lighting system of range 1 statement of \*\*.
3. A layer of anisotropy exists in a field of a waveguide which estranges and counters from said emission face. The claim 1 by which it is characterized, or a lighting system given in 2.
4. Claim, wherein emission face of said waveguide has collimating structure The ranges 1 and 2 or a lighting system given in 3.
5. They are the feature and \*\* about said collimating structure being provided with a microlens array. A lighting system of range 4 statement of \*\*\*\*\*.
6. At least one which estranged reflector which has decrease polarization effect from said light source The claims 1, 2, 3, and 4 having arranged to the end face, or lighting given in 5 A device.
7. Claim realizing the end face of said waveguide as collimator A lighting system given in 1, 2, 3, 4, or 5.
8. Claim constituting said collimator with cylindrical lens A lighting system given in seven.
9. About said material which is anisotropy optically, they are anisotropy polymer gel or anisotropy polymer mesh texture. \*\* given in either of the claims 1-8 considering it as structure \*\*\*\*\*. a flat panel image display device characterized by comprising the following. It set and said lighting system was indicated to either of the claims 1-9. A flat panel image display device realizing to obtain
10. A lighting system which provided a picture display panel which modulates a polarization direction of emitted light according to picture information which should be displayed.  
An analyzer.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2000-501858

(P2000-501858A)

(43)公表日 平成12年2月15日 (2000.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト(参考)
G 02 F 1/1335	5 3 0	G 02 F 1/1335	5 3 0
F 21 V 8/00	6 0 1	F 21 V 8/00	6 0 1 B
G 02 B 5/30		G 02 B 5/30	
6/00	3 3 1	6/00	3 3 1
27/28		27/28	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 17 頁)

(21)出願番号	特願平10-514425
(36) (22)出願日	平成9年7月9日(1997.7.9)
(85)翻訳文提出日	平成10年5月20日(1998.5.20)
(36)国際出願番号	PCT/IB97/00856
(87)国際公開番号	WO98/12593
(87)国際公開日	平成10年3月26日(1998.3.26)
(31)優先権主張番号	96202657.1
(32)優先日	平成8年9月23日(1996.9.23)
(33)優先権主張国	ヨーロッパ特許庁 (EP)
(81)指定国	EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR

(71)出願人	フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ オランダ国 5621 ペーー アンドー フェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72)発明者	ワインペルヘルフリードル ラインハルト オランダ国 5656 アーー アンドー フェン プロフ ホルストラーン 6
(74)代理人	弁理士 杉村 曜秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 フラットパネル画像表示装置用照明装置

(57)【要約】

本発明は、出射面及び複数の端面(13)を有する光学的に透明な材料の光導波路(11)と、導波路(11)の少なくとも一つの端面(13)を通じて導波路(11)に光を結合する光源(9)とを具える照明装置(3)に関するものである。導波路(11)は、光源から放出された光を偏光する偏光手段を更に具える。導波路(11)は少なくとも二つの層を具え、そのうちの一方の層は、屈折率n<sub>e</sub>及びn<sub>o</sub>を有する光学的に異方性の材料を具え、他方の層は、屈折率n<sub>e</sub>を有する光学的に等方性の材料を具え、屈折率n<sub>e</sub>又はn<sub>o</sub>を少なくともn<sub>e</sub>に等しくする。偏光分離が等方性の材料と異方性の材料の間の界面で生じるようにするために、屈折率に対して、n<sub>e</sub>又はn<sub>o</sub>をn<sub>e</sub>にほぼ等しくする。また、本発明は、このような照明装置を有するフラットパネル画像表示装置に関するものである。

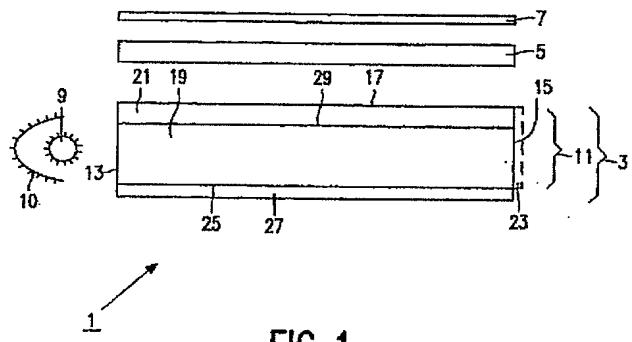


FIG. 1

**【特許請求の範囲】**

1. 出射面及び複数の端面を有する光学的に透明な材料の光導波路を具え、これら端面のうちの少なくとも一つに対向して光源を配置し、その光を前記光導波路の端面で結合することができ、前記光源から放出された光を偏光せる偏光手段を更に具える照明装置において、前記導波路が少なくとも二つの層を具え、そのうちの一方の層が、屈折率  $n_e$  及び  $n_o$  を有する光学的に異方性の材料を具え、他方の層が、屈折率  $n_i$  を有する光学的に等方性の材料を具え、前記屈折率  $n_e$  又は  $n_o$  を少なくとも  $n_i$  にほぼ等しくしたことを特徴とする照明装置。
2. 前記導波路を等方性の層によって構成し、この等方性の層の屈折率  $n_i$  を、前記屈折率  $n_e$  及び  $n_o$  のうちの大きい方にほぼ等しくしたことを特徴とする請求の範囲 1 記載の照明装置。
3. 異方性の層が、前記出射面から離間して対向する導波路の面に存在することを特徴とする請求の範囲 1 又は 2 記載の照明装置。
4. 前記導波路の出射面がコリメーティング構造を有することを特徴とする請求の範囲 1, 2 又は 3 記載の照明装置。
5. 前記コリメーティング構造がマイクロレンズアレイを具えることを特徴とする請求の範囲 4 記載の照明装置。
6. 減偏光効果を有するレフレクタを、前記光源から離間した少なくとも一つの端面に配置したことを特徴とする請求の範囲 1, 2, 3, 4 又は 5 記載の照明装置。
7. 前記導波路の端面をコリメータとして実現したことを特徴とする請求の範囲 1, 2, 3, 4 又は 5 記載の照明装置。
8. 前記コリメータを円柱レンズによって構成したことを特徴とする請求の範囲 7 記載の照明装置。
9. 前記光学的に異方性の材料を、異方性ポリマーゲル又は異方性ポリマー網状構造としたことを特徴とする請求の範囲 1 から 8 のうちのいずれかに記載の照明装置。
10. 表示すべき画像情報に従って、放出された光の偏光方向を変調する画像表示

パネルを設けた照明装置と、検光子とを有するフラットパネル画像表示装置において、前記照明装置を、請求の範囲1から9のうちのいずれかに記載したように実現したことを特徴とするフラットパネル画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

### フラットパネル画像表示装置用照明装置

本発明は、出射面及び複数の端面を有する光学的に透明な材料の光導波路を具え、これら端面のうちの少なくとも一つに対向して光源を配置し、その光を前記光導波路の端面で結合することができ、前記光源から放出された光を偏光せる偏光手段を更に具える照明装置に関するものである。

また、本発明は、このような照明装置を有するフラットパネル画像表示装置に関するものである。

冒頭で説明したタイプの照明装置を設けたフラットパネル画像表示装置は、米国特許出願明細書第4, 212, 048号から既知である。この特許に記載された画像表示装置において、画像表示パネルは、くさび形の透明プレート及び光源からなる照明装置によって照明される。光源から放出された光は、光導波路の端面で結合され、導波路を伝播する。その理由は、光が光導波路とエアとの間の界面で全反射されるからである。導波路ーエア界面の光の入射角が反射ごとに減少するので、この角度は所定の瞬時には臨界角より小さく、関連の光は光導波路を出る。さらに、光導波路は、光源の付近の光導波路の厚さ方向に延在する偏光材料のストリップの形態の偏光手段を具える。このようにして、光導波路から出る光が偏光される。

上記米国特許に記載された照明装置の欠点は、光源から生じた光の約50%が画像の形成に寄与することができることなく消失する。その理由は、偏光子がダイクロイックであり、したがって不所望な方向の偏光が吸収されるからである。別の欠点は、光導波路をくさび形にして光を光導波路の端面で結合できるようにする必要があることである。十分な光出力が要求されるため、設計の自由度又は光導波路に対する材料の選択が制限される。実際には、光を光導波路に結合してすぐに光が偏光子に到達し、したがって光が偏光される。このように偏光された光は、全反射に対する臨界角より小さい角度で出力面に入射するまで光導波路を伝播し、結果的には結合される。実際には、等方性の材料が完全に等方性でない

ので、光導波路伝播中に減偏光される。その結果、同一方向の偏光を有する偏光

された光の出力が相当減少される。したがって、結合前にカバーされる距離を比較的短くする必要があり、これによって光導波路の設計の自由度が制限され、又は光導波路の材料を非常に等方性にする必要があり、これによって材料の選択が制限される。

本発明の目的は、光源から出力した光の比較的大部分を、光導波路から出る前に同一方向の偏光を有する光に変換するとともに、光導波路の形状及び材料が光出力に制限を及ぼさない照明装置を提供することである。

このために、本発明による照明装置は、前記導波路が少なくとも二つの層を具え、そのうちの一方の層が、屈折率  $n_e$  及び  $n_o$  を有する光学的に異方性の材料を具え、他方の層が、屈折率  $n_i$  を有する光学的に等方性の材料を具え、前記屈折率  $n_e$  又は  $n_o$  を少なくとも  $n_i$  にほぼ等しくしたことを特徴とするものである。

界面を、等方性の層と異方性の層との間に形成する。非偏光を、例えば、異方性の層に結合する場合、すなわち、異方性の層を導波層として用いる場合、この光は二つのビーム成分に分離され、その偏光方向は、媒体の好適な方向に平行であり、すなわち、等方性の層と異方性の層との間の界面に対して平行及び垂直である。 $s$  - 成分と称する界面に垂直な偏光方向を有する成分は、界面における屈折率差を検出せず、その結果、導波路の出力面に向かって進行する。この導波路の偏光状態は変化しないままである。しかしながら、ビーム成分の入射角を全反射に対する臨界角よりも小さくする必要がある状態である。しかしながら、この入射角を、非偏光ビームを異方性の層に結合する際に決定することができる。 $p$  - 成分と称する他方の成分は、屈折率差が十分大きい場合には界面における屈折率差を検出し、この界面で全反射し、その結果、異方性の層に到達する。導波層に存在した状態のビーム成分は、層をしばらく伝播してから減偏光する。その理由は、この層の材料が異方性だからである。その結果、光ビームは、所定の伝播距離の後、両方向の偏光、すなわち、 $s$  - 成分及び  $p$  - 成分を具える。この光が等方性材料と異方性材料との間の界面に存在する場合、再び偏光分離が行われる。この界面に到達すると、 $s$  - 成分は導波路の出射面に向かって再び進行する。 $p$  - 成分は導波層で反射され、既に説明したようにして再び減偏光し、反射し、

部分的に結合される、等々。異方性の程度が大きい場合、pー成分は、界面での複数の反射後に pー成分はほぼ完全に非偏光ビームのみに変換され、その結果、そのほぼ半分は既に、妨げなく界面に進行すべき適切な偏光方向を有する。したがって、異方性材料の異方性の程度は、等方性層と異方性層との間の界面における反射回数を決定する。異方性材料を選択することによって、導波路の表面上の適切な強度分布を得ることができる。

このプロセスを毎回繰り返し、その結果、光源から放出される光の比較的大部分が、導波路の出射面で結合される前に、同一、すなわち、所望の偏光方向を有する光に変換される。比較的大きな光出射がこのようにして実現される。光導波路は、導波路からの出射光を結合するためにくさび形状を有することができるが、そうである必要はない。

異方性材料の常光線屈折率と異常光屈折率との差が大きくなるに従って、導波路の受光角が大きくなる。

本発明による照明装置の好適例は、前記導波路を等方性の層によって構成し、この等方性の層の屈折率  $n_i$  を、前記屈折率  $n_o$  及び  $n_e$  のうちの大きい方にほぼ等しくしたことを特徴とするものである。

等方性の層を導波層として用いることもできる。この場合、光は等方性の層で結合される。異方性の層の最大屈折率を等方性の層の屈折率にほぼ等しくする必要がある状態である。そうでない場合、より密度の高い媒体が偏光方向の一つに對して発生し、その結果、全反射が界面で発生しないおそれがある。本例の利点は、等方性材料が低拡散レベルを有し、材料を広く選択できる点である。他の利点は、この場合、異方性の層を薄膜に設けることができ、その結果、材料を更に広く選択することができる。

本発明による照明装置の他の例は、異方性の層が、前記出射面から離間して対向する導波路の面に存在することを特徴とするものである。

光ビームの偏光方向を、導波層の光学的な特性に依存することなく、異方性の導波層の場合でも等方性の導波層の場合でも層に適合させることができる。

しかしながら、減偏光を、出射面に対向する面上の追加の異方性の層によって、及び／又は、等方性の導波層の頂部に存在する異方性の層によって強めること

が

できる。

導波層が、例えば、光学的に異方性の材料からなる場合、追加の層を、異方性の導波層の光軸方向に平行でない光軸方向に異方性である必要がある。

本発明による照明装置の他の例は、前記導波路の出射面がコリメーティング構造を有することを特徴とするものである。

このようにして、導波路の出射面を出射する光がコリメートされ、これは、照明装置が用いられる画像表示装置の明るさに寄与する。

導波層として機能しない層を、不連続な層とし、又は表面構造を有する層とすることができる。この場合、導波路から出射する光をコリメートすることができないが、光を出射面の両端間で均一に分布させることができる。

本発明による照明装置の他の例は、前記コリメーティング構造がマイクロレンズアレイを具えることを特徴とするものである。

マイクロレンズアレイは、この用途に非常に好適な既知の素子である。

本発明による照明装置の他の例は、減偏光効果を有するレフレクタを、前記光源から離間した少なくとも一つの端面に配置したことを特徴とするものである。

照明装置の光導波路の端面にレフレクタを設けることそれ自体は既知であり、この場合、そこに到達する光が消失しないように光を結合せず、したがって、照明装置の光出力には寄与しない。レフレクタは、光を光導波路に再び送る。このようにして、この光に、出力面で結合する新たな機会を与える。

端面のレフレクタが減偏光の影響を有する場合、出力面で結合するのに不所望な偏光を有する入射光は減偏光され、その結果、この光の約半分は適切な偏光方向となり、それを光導波路の外で結合することができる。他の半分の光は導波路伝播中に再び減偏光することができる。減偏光レフレクタの利点は、導波層の材料の明るさに関係なく、不所望なビーム成分の減偏光があるという点である。

本発明による照明装置の他の例は、前記導波路の端面をコリメータとして実現したことを特徴とするものである。

等方性の層と異方性の層との間の界面で p-成分に対して完全な反射が行われ

るようにするために、導波路の受光角及び異方性材料の屈折率差を互いに適合させる必要がある。この角度は、エア界面に対して非常に小さくなる。このような

適合を、導波路の端面をコリメータとして実現することによって達成することができる。

本発明による照明装置の他の例は、前記コリメータを円柱レンズによって構成したことを特徴とするものである。

本発明による照明装置の他の例は、前記光学的に異方性の材料を、異方性ポリマーゲル又は異方性ポリマー網状構造としたことを特徴とするものである。

これら材料は、複屈折層の形態で複屈折材料として用いるのに非常に好適である。

本発明のこれら及び他の態様を、後に説明する実施の形態を参照して明らかにする。

図面中、

図1は、本発明による照明装置を有するフラットパネル画像表示装置の一例を示す。

図2は、ビーム経路も図示した本発明による照明装置の実施の形態の断面である。

図3a～3dは、相違する光源の形態を有する照明装置の複数の実施の形態を示す。

図1に線図的に示す画像表示装置1は、照明装置3、画像表示パネル5及び検光子7を順に具える。照明装置3は、光学的に透明な材料からなるとともに四つの端面13, 14, 15, 16を有する光導波路11を具える。端面13を通じて導波路11に光を結合する光源9は、端面、例えば13に対向して存在する。光源9を、例えば、棒状の蛍光ランプとすることができます。特に、例えば、セルラ移動式電話機におけるように小さい画像表示パネルを有するフラットパネル画像表示装置においては、光源を、例えば、一つ以上の発光ダイオード(LED)によって構成することもできる。

レフレクタ10は、光導波路11から離れて対向する光源9の側に存在する。

このレフレクタ10は、光源9によって光導波路11から離れた方向に放出した光が導波路に向かって反射するようとする。導波路11の出射面17は画像表示パネル5に向かって指導される。

(図示しない) 追加の偏光子を、導波路11の出射面17の上又はそれに近接して配置して、偏光の効率を更に最適化することができる。

本発明による照明装置3において、光源9からの非偏光は、光を著しく損失することなく同一方向の偏光にほぼ完全に変換される。

次いで、照明装置3から発生した所望の方向の偏光を有する光は、表示すべき画像情報に従って画像表示パネル5によって偏光方向に偏光される。次いで、変調された光が検光子7に入射し、この検光子7は画像表示パネル上の画素からの光をブロックし、この表示パネルは最終画像中で暗画素として見えてくる必要がある。検光子7を、例えば、不所望な方向の偏光を吸収する吸収偏光子とするとができるが、画像に対して不所望な方向の偏光を光路から除去する反射又は屈折偏光子とすることもできる。

画像表示パネル5を、例えば、画素のマトリックスを配置した液晶材料とすることでき、その動作を、ねじれネマチック効果(TN)、超ねじれネマチック効果(STN)又は強誘電効果に基づかせて、それに入射された光の偏光方向を変調させる。

照明装置3が、偏光を発生させるために、導波路11を少なくとも二つの層19, 21によって構成し、そのうちの一方の層は、屈折率 $n_1$ を有する光学的に等方性の材料を具え、他方の層は、屈折率 $n_s$ 及び $n_e$ を有する光学的に異方性の材料を具える。異方性の層と等方性の層の両方とも導波層として作用することができる。

図2は、本発明による導波路の放射経路を示す。偏光されていない光ビームbを導波層19に結合すると、界面29で偏光分離が生じる。実際には、偏光されていないビームは二つのビーム成分 $b_s$ 及び $b_p$ を具え、その偏光方向は媒体の好適な方向に平行である。これは、一方のビーム成分の偏光面が等方性の層と異方性の層との間の界面29に平行であるとともに他方のビーム成分の偏光面がこの

界面29に垂直であることを意味する。界面29に垂直な偏光方向のビーム成分、すなわち、s-成分は、屈折率差を検出せず、界面29を通じて導波路11の出射面17まで進行する。他方のビーム、すなわち、p成分は、屈折率差を検出し、界面29で反射され、導波層19に再び到達する。この層を伝播すること

によって、このビーム成分は、（僅かな程度の）異方性が原因で減偏光し、その結果、ビームの少なくとも一部は、所定の距離をカバーした後、両方向の偏光s'及びp'を有する。このビーム $b_s' + b_p'$ が界面29に当たると、その一部( $b_s'$ )は、界面29を介して妨害なく導波路11の出射面17方向に進行する。

界面29に対するs-成分の入射角を、全反射に対する角度よりも小さくする必要があり、それに対して、p-成分の入射角を、全反射に対する臨界角よりも大きくする必要がある。これらの角度は、異方性材料の常光線屈折率と異常光屈折率との間の屈折率差によって決定され、その結果、導波路の受光角も固定される。

等方性の層と異方性の層の両方とも導波層として作用することができる。導波層が等方性である場合及び減偏光が発生すべき場合、この層の等方性材料を僅かに異方性にする必要がある。これは実際には一般的である。

この場合、異方性の層の屈折率 $n_i$ が屈折率 $n_c$ 及び $n_a$ のうちの大きい方に等しい必要がある。

導波層として適切な異方性材料を、例えば、PMMA又はポリカーボネートとする。

等方性の導波層上の層として設けられるべき適切な異方性材料を、例えば、欧州特許出願公開明細書第0451905号(PHN13.299)に記載されたような異方性ポリマーゲル、又は、例えば、欧州特許出願公開明細書第0213680号(PHN11.472)に記載されたような異方性ポリマー網状構造とする。

導波路を本発明による照明装置に対して実現することができる方法の一例を説明する。PETのシートを、例えば、80°Cで12MPaの張力で押し出し及び

伸長する。これによって、材料は  $n_e = 1.65$  及び  $n_o = 1.53$  の異方性となる。 $n_i = 1.53$  の C O C (環状オレフィン重合体) のホイルをこのシート上に積層する。C O C ホイルに適切な表面構造を設けることができる。これを、例えば、熱処理又は重合化処理によるレプリカ処理によって行うことができる。

導波層を異方性材料で実現する場合、P E T (ポリエチレンテレフタレート)

又は P E N (ポリエチレンナフタレート) が材料として非常に好適である。この場合、異方性の層の上に設けられた等方性の層を、例えば、アクリル層とする。

光が結合されない透明プレートの各端面 1 5 にレフレクタ 2 3 を設けることができる。このようにして、出射面 1 7 で結合されず、その結果光導波路を伝播して端面に到達する光が、この端面 1 5 を通じて光導波路 1 1 から出るのを防止する。実際には、レフレクタ 2 3 は、光を導波路 1 1 に戻すように反射する。このレフレクタ 2 3 を、好適には減偏光レフレクタとする。この際、場合によっては導波層の端部で完全な減偏光がある。レフレクタ 2 3 を、例えば、蒸着薄膜又はホイルとして実現することができる。図において、このレフレクタを破線で示す。その理由は、それは任意の素子だからである。

出射面 1 7 に対向して配置した面 2 5 に異方性材料の追加の層 2 7 を設ける。光ビームの偏光方向を、導波層の光学的な特性に依存することなく、異方性の層の場合でも等方性の導波層の場合でもこの層 2 7 によって適合させることができる。導波層 1 9 が、例えば、光学的に異方性の材料からなる場合、追加の層 2 7 は、異方性の導波層の光軸に平行でない光軸方向に異方性である必要がある。

コリメーティング構造 3 1 を、好適には導波路 1 1 の出射面 1 7 上に設ける。このために、導波路 1 1 から出射する光はコリメートにされ、これは、所定の観察角内で照明装置の明るさに寄与する。コリメーティング構造を、例えば、マイクロレンズアレイによって構成することができる。

p-成分が界面 2 9 でほとんど完全に反射されるようにするために、導波路の受光角及び異方性の材料の屈折率差を互いに適合させる必要がある。光を結合する端面の数に等しい導波路の一つ以上の端面を、コリメータとして実現することによって更に適合させることができる。これを、例えば、円柱レンズとして関連

の端面を実現することができる。

一つの端面13のみに蛍光ランプ9を設ける代わりに、棒状ランプ9を対向する端面15に設けて、一層明るくすることもできる。棒状ランプ9を、第3端面14及び可能な場合には第4端面16に設けることもできる。端面ごとの一つの個別の棒状ランプの代わりに、例えば、複数の屈曲部を有する单一棒状ランプ6，

8を、3又は4端面を照明するのに用いることができる。これによって照明装置の効率を増大させる。その理由は、このようなランプの損失は距離が増大するに従って減少するからである。これまで説明したような可能性の全てを図3a～3dに図示する。これらは、相違する光源形態を有する複数の照明装置の正面図を示す。

光を单一端面に結合する場合(図3a)、又は光を二つの平行な端面に結合する場合(図3b)、異方性の材料の光軸を、好適には棒状ランプの長手方向に平行にする。棒状ランプが平行でないが所定の角度を含む場合(図3c, 3d)、異方性領域の光軸は、好適には、偏光方向が棒状ランプの軸線に対して所定の角度となるように入射光の平面を有する角度を含む。実際には、棒状ランプを通常互いに垂直に配置し、光軸を、好適には棒状ランプに対してほぼ45°の角度に合わせる。

【図1】

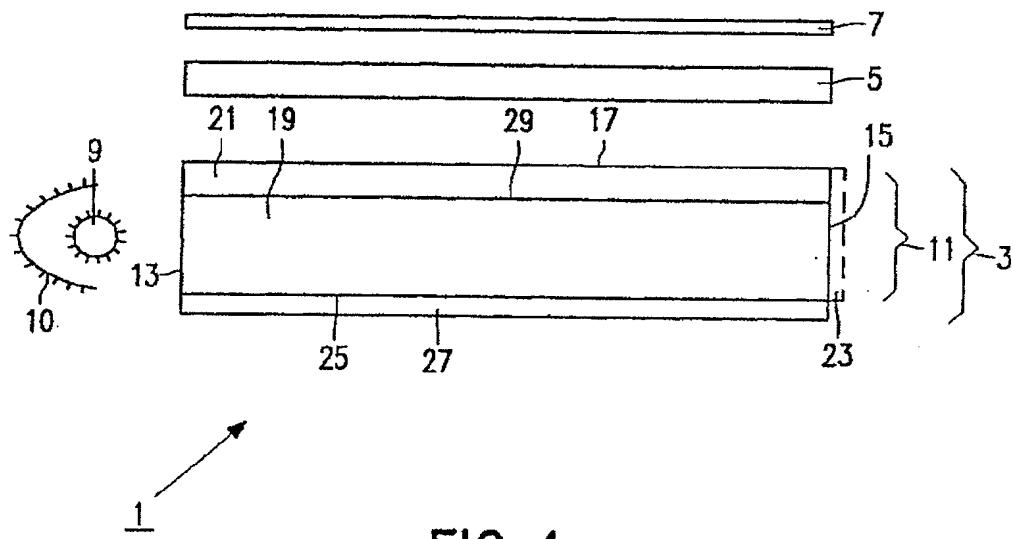


FIG. 1

【図2】

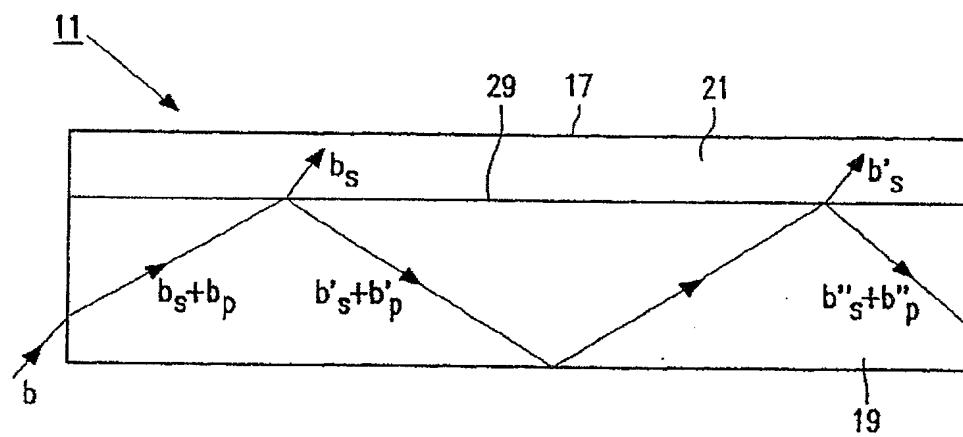


FIG. 2

【図3】

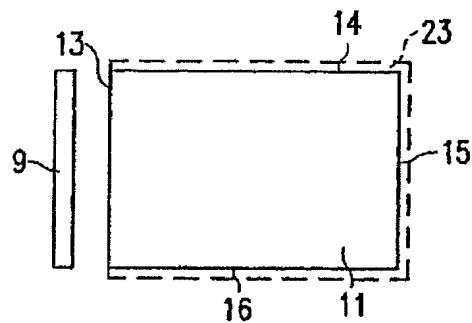


FIG. 3a

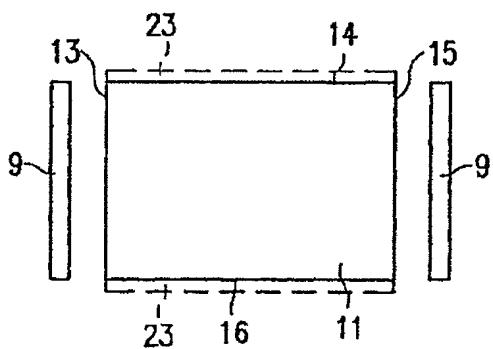


FIG. 3b

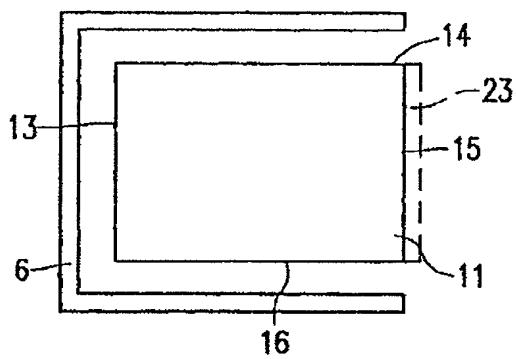


FIG. 3c

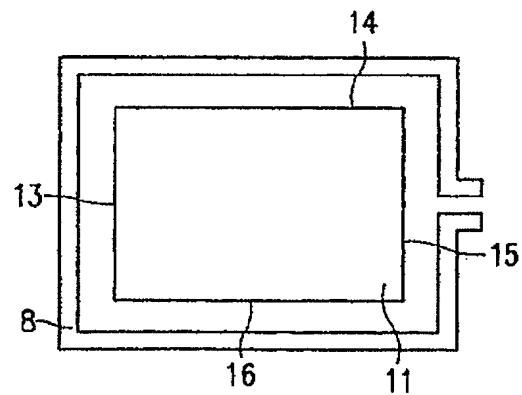


FIG. 3d

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 97/00856

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>IPC6: G02F 1/1335</b> According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
<b>IPC6: G02F</b> Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <b>SE, DK, FI, NO classes as above</b>		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>WPI, CLAIMS</b>		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	WO 9708582 A1 (PHILIPS ELECTRONICS N.V. ET AL.), 6 March 1997 (06.03.97), page 7, line 10 - page 11, line 1, Figures 1,2, claims 1,12,13,17, abstract  --	1-10
D, A	US 4212048 A (D.E. CASTLEBERRY), 8 July 1980 (08.07.80), column 2, line 4 - column 3, line 26, figure 1, abstract  --	1-10
A	US 5099343 A (J.D. MARGERUM ET AL.), 24 March 1992 (24.03.92), column 3, line 14 - column 4, line 35, figure 1, abstract  --	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" other document published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
19 December 1997	08/01/98	
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86	Authorized officer  Karin Säfsten Telephone No. +46 8 782 25 00	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/IB 97/00856

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0597261 A1 (ASAHI GLASS COMPANY LTD.), 18 May 1994 (18.05.94), figure 1, abstract --	1-10
A	WO 9527915 A1 (NIOPTICS CORPORATION), 19 October 1995 (19.10.95), abstract -----	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

02/12/97

International application No.
PCT/IB 97/00856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9708582 A1	06/03/97	EP	0787316 A	06/08/97
US 4212048 A	08/07/80	NONE		
US 5099343 A	24/03/92	CA	2016571 A	25/11/90
		DE	69013753 D	00/00/00
		EP	0399506 A,B	28/11/90
		JP	3023423 A	31/01/91
		KR	9501053 B	08/02/95
EP 0597261 A1	18/05/94	JP	7049496 A	21/02/95
		US	5587816 A	24/12/96
		JP	6337413 A	06/12/94
WO 9527915 A1	19/10/95	EP	0760962 A	12/03/97
		US	5594830 A	14/01/97